

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the Patent Application of
Takua NAKAMURA

Group Art Unit: To Be Assigned

Serial No. To Be Assigned

Examiner: To Be Assigned

Filed: September 28, 2001

For: CORNEAL SURGERY APPARATUS
AND CORRECTION DATA DETERMINING
METHODS

JC857 U.S. PTO
09/964449

09/28/01

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

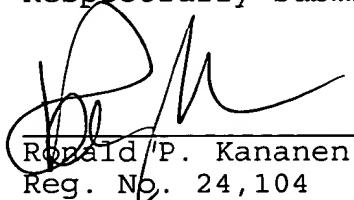
Sir:

The benefit of the filing date of the following prior application filed in the following foreign country is hereby requested and the right of priority provided under 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Appl. No. 2000-302863, filed September 29, 2000

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application.

Respectfully submitted,



Ronald P. Kananen
Reg. No. 24,104

Dated: September 28, 2001

RADER, FISHMAN & GRAUER P.L.L.C.
1233 20TH Street, NW
Suite 501
Washington, DC 20036
202-955-3750-Phone
202-955-3751 - Fax
Customer No. 23353

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC857 U.S. PTO
09/96449
09/28/01


This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: September 29, 2000

Application Number : Patent Application No. 2000-302863

Applicant(s) : NIDEK CO., LTD.

June 11, 2001

Commissioner,
Patent Office Kozo OIKAWA

Certificate No. 2001-3054495

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 9月29日

出願番号

Application Number:

特願2000-302863

出願人

Applicant(s):

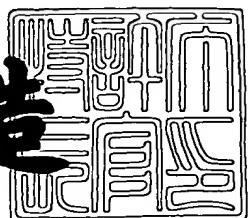
株式会社ニデック

JC857 U.S. PTO
09/964449
09/28/01


2001年 6月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3054495

【書類名】 特許願

【整理番号】 P10009618

【提出日】 平成12年 9月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会社ニデック
拾石工場内

【氏名】 中村 拓亜

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会社ニデック
拾石工場内

【氏名】 鈴木 喜尊

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会社ニデック
拾石工場内

【氏名】 杉浦 基弘

【特許出願人】

【識別番号】 000135184

【住所又は居所】 愛知県蒲郡市栄町7番9号

【氏名又は名称】 株式会社ニデック

【代表者】 小澤 秀雄

【電話番号】 0533-67-6611

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 056535

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特2000-302863

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 角膜手術装置及び矯正データ決定方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザビームにより角膜組織をアブレーションして屈折異常を矯正する角膜手術装置において、試用されたコンタクトレンズの屈折力データを入力する入力手段と、該入力された屈折力データを切除データに変換する変換手段と、該切除データに基づいて角膜組織の切除量を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする角膜手術装置。

【請求項2】 請求項1の角膜手術装置は、さらに各コンタクトレンズに対応する屈折力データを記憶する記憶手段を備え、前記入力手段はコンタクトレンズに付された識別子を入力する手段と、入力された識別子に基づいて前記記憶手段に記憶された屈折力データを読み出す手段とを備えることを特徴とする角膜手術装置。

【請求項3】 請求項2の角膜手術装置は、さらに入力されたコンタクトレンズの屈折力データを修正する修正手段を備え、修正されたデータに基づいて切除データを得ることを特徴とする角膜手術装置。

【請求項4】 請求項1の角膜手術装置において、前記コンタクトレンズは老視矯正用のものであり、前記屈折力データは遠用視の領域及びその屈折力データ並びに近用視の領域及びその屈折力データであることを特徴とする角膜手術装置。

【請求項5】 請求項4の角膜手術装置において、さらに入力された遠用視の領域及び近用視の領域をグラフィック表示する表示手段を備えることを特徴とする角膜手術装置。

【請求項6】 角膜組織をアブレーションして屈折異常を矯正するときの矯正データ決定方法において、検眼結果に基づいてコンタクトレンズによる矯正値を得る過程と、矯正値に基づいて試用するコンタクトレンズを選択する過程と、選択されたコンタクトレンズの試用結果が良いときはそのコンタクトレンズの屈折力データを、角膜組織をアブレーションして屈折矯正するときの切除データに変換する過程と、を備えることを特徴とする矯正データ決定方法。

【請求項7】 請求項6のコンタクトレンズは、レーザビームにより角膜組織をアブレーションする角膜手術装置でアブレーション可能な矯正パターンに合わせて製作されたものであることを特徴とする矯正データ決定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザビームにより角膜組織をアブレーションして屈折異常を矯正する角膜手術装置及びその矯正データ決定方法に関する。

【0002】

【従来技術】

眼の屈折異常には、近視、乱視、遠視の他、年齢と共に近見が見難くなる老視がある。従来、老視矯正は主に眼鏡によるものであったが、近年ではコンタクトレンズによるものも実用化されてきている。近視、乱視、遠視の屈折矯正は、レーザビームにより角膜形状を変化させる角膜手術装置でも行われるようになっていいる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、老視矯正においては患者の生活様式により、その矯正パターンは一様でなく、患者毎に異なるため、レーザビームを用いた矯正手術では、患者が望む最適な矯正パターンでの老視矯正は難しい。また、レーザビームを用いた矯正手術では、眼鏡やコンタクトレンズを用いた矯正と異なり、非可逆的であるという問題がある。

【0004】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み、患者が望む適切な矯正パターンを見つけ出して、的確な矯正が行える角膜手術装置及びその矯正データ決定方法を提供することを技術課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は以下のような構成を備えることを特徴と

する。

【0006】

(1) レーザビームにより角膜組織をアブレーションして屈折異常を矯正する角膜手術装置において、試用されたコンタクトレンズの屈折力データを入力する入力手段と、該入力された屈折力データを切除データに変換する変換手段と、該切除データに基づいて角膜組織の切除量を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0007】

(2) (1) の角膜手術装置は、さらに各コンタクトレンズに対応する屈折力データを記憶する記憶手段を備え、前記入力手段はコンタクトレンズに付された識別子を入力する手段と、入力された識別子に基づいて前記記憶手段に記憶された屈折力データを読み出す手段とを備えることを特徴とする。

【0008】

(3) (2) の角膜手術装置は、さらに入力されたコンタクトレンズの屈折力データを修正する修正手段を備え、修正されたデータに基づいて切除データを得ることを特徴とする。

【0009】

(4) (1) の角膜手術装置において、前記コンタクトレンズは老視矯正用のものであり、前記屈折力データは遠用視の領域及びその屈折力データ並びに近用視の領域及びその屈折力データであることを特徴とする。

【0010】

(5) (4) の角膜手術装置において、さらに入力された遠用視の領域及び近用視の領域をグラフィック表示する表示手段を備えることを特徴とする。

【0011】

(6) 角膜組織をアブレーションして屈折異常を矯正するときの矯正データ決定方法において、検眼結果に基づいてコンタクトレンズによる矯正值を得る過程と、矯正值に基づいて試用するコンタクトレンズを選択する過程と、選択されたコンタクトレンズの試用結果が良いときはそのコンタクトレンズの屈折力データを、角膜組織をアブレーションして屈折矯正するときの切除データに変換する

過程と、を備えることを特徴とする。

【0012】

(7) (6) のコンタクトレンズは、レーザビームにより角膜組織をアブレーションする角膜手術装置でアブレーション可能な矯正パターンに合わせて製作されたものであることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は実施形態の角膜手術装置の光学系および制御系の概略配置を示す図である。

【0014】

1はレーザ光源であり、本実施例では193nmの波長を持つエキシマレーザを使用している。好ましくは200nm以下の波長のレーザビームが使用される。レーザ光源1から出射されるエキシマレーザビームはパルス波であり、その代表的な形状は、図2に示すように、ビームの強度分布は水平方向(X軸方向)がほぼ均一なトップハット分布F(W)であり、垂直方向(Y軸方向)はガウシアン分布F(H)となっている。

【0015】

2および3は平面ミラーであり、レーザ光源1から水平方向に出射されたレーザビームは平面ミラー2により上方へ90°偏向され、平面ミラー3により再び水平方向へ偏向される。平面ミラー3はミラー駆動装置4により垂直方向(矢印方向)に移動可能であり、レーザ光源1から出射されたレーザビームをガウシアン分布方向に平行移動し、レーザビームを導光光学系の光軸Lから偏位させ、対象物を均一に切除するようにする。この点に関しては、特開平4-242644号公報に詳細に記載されているので、これを援用する。

【0016】

5はイメージローテータであり、イメージローテータ駆動装置6により光軸Lを中心にして回転駆動され、レーザビームを光軸回りに回転させる。

【0017】

7はアブレーション領域を円形に制限する可変円形アバーチャであり、駆動装

置8によりその開口領域が変えられる。9は開口領域可変のスリットアーチャであり、駆動装置10により開口幅が変えられ、また、光軸L回りに回転される。スリットアーチャ9は乱視矯正時に使用する。

【0018】

11は略半楕円形状のアーチャを持つビーム制限ユニットであり、図3(a)はこれをレーザ光軸方向から見た図であり、図3(b)は側面から見た図である。略半楕円形状のアーチャ11aは軸11bを回転中心として90度回転する。アーチャ11aが図3(b)の点線位置に置かれるときには遮蔽板11cの部分を除いてレーザビームは通過し、アーチャ11aが実線位置まで回転する間は、レーザビームはその形状によって制限される。ビーム制限ユニット11は老視矯正のときに使用され、その他のときには光路外へ離脱される。12はビーム制限ユニット11の光路への挿脱、アーチャ11aの回転及びビーム制限ユニット11全体を光軸L回りに回転する駆動部を備えた駆動装置である。

【0019】

14は円形アーチャ7を患者眼の角膜Ec上に投影するための投影レンズである。16は193nmのエキシマレーザビームを反射し、可視光を透過する特性を持つダイクロイックミラーであり、投影レンズ14を経たレーザビームはダイクロイックミラー16により反射され、90°曲げられて患者眼の角膜Ecへと導光される。

【0020】

17は双眼の手術顕微鏡を持つ観察光学系であり、左右の観察光学系はダイクロイックミラー16を挟むように位置する。双眼の観察光学系は市販のものが利用可能であり、その構成自体は本発明と関係がないので説明は省略する。

【0021】

また、患者眼Ecは、手術に際して装置に対して所定の位置関係にくるように予めアライメントされ、患者眼Ecは図示しない固視灯を見ることによりアライメント状態が維持される。アライメントは、観察光学系の光軸を挟んで少なくとも2方向からスリット像を患者眼に投影し、そのスリット像の位置関係から位置決めを行う。詳細については、本出願人による特開平6-47001号公報の記

載を遠用する。

【0022】

21は患者眼の屈折力データ等を入力して装置の制御データを算出するコンピュータである。コンピュータ21は入力画面や入力情報を表示するモニタ21b、キーボード及びマウスの入力操作部21cを備え、コンピュータ本体21aは切除データを算出するプログラム、データベースを備える。コンピュータ21で算出された制御データは制御装置20に入力され、制御装置20はレーザ光源1及び各駆動装置の動作を制御する。

【0023】

上記の構成による遠視矯正、近視矯正及び乱視矯正の切除方法について簡単に説明する。

遠視矯正の場合は、円形アパーチャ7の開口領域の大きさを固定してアブレーション領域を制限する。平面ミラー3を光軸Lに対して偏位させてレーザビームをずらし、イメージローテータ5を回転してアブレーションを重ねる。重ね合わされたアブレーション形状は、イメージローテータ5の回転周波数とレーザパルスの繰り返し周波数の組み合わせを適切に選択することにより、図4に示すような円環状に近い形にすることができる。平面ミラー3を順次移動して、光軸Lからのレーザビームのずれ量が大きくなるに従って、照射パルス数（照射時間）を多くしていく。これにより、中央部が浅く、周辺部を深くした遠視矯正が行える。度数のコントロールは、平面ミラー3の移動により光軸Lから偏位したレーザビームの各位置における照射パルス数の比を変えずに、全体の照射パルス数を変えることによって行う（この詳細は、特開平8-66420号公報を参照）。

【0024】

近視矯正は2つの方法で行える。第1の方法は、円形アパーチャ7によりレーザビームを制限し、ミラー3を順次移動してレーザビームをガウシアン分布方向に移動する。そしてレーザビームが円形アパーチャ7の端から端まで移動して1面を移動し終わることにイメージローテータ5によりレーザビームの移動方向を回転して、均一な円形になるように切除する。この動作を円形アパーチャ7の開口径の大きさを順次変えながら行う。これにより、中央部が深く、周辺部にいく

にしたがって浅くなるようにアブレーションすることができる（この詳細は、特開平6-114083号公報参照）。

【0025】

第2の方法は、遠視矯正のアブレーションを応用する方法であり、中央付近でレーザビームを回転させると中央が深く、周辺が浅くアブレーションされる。したがって、平面ミラー3の移動によるビームの偏位位置と照射パルス数を制御してアブレーションすることにより、近視矯正が行える。度数のコントロールはレーザビームの各位置における照射パルス数を変えることにより、遠視同様に制御できる。

乱視矯正は、スリットアパーチャ9の開口幅を順次広げながら、近視矯正の第1の方法と同様にレーザビームを移動してアブレーションすることで行える。

【0026】

次に、老視矯正プロファイルの代表的な矯正パターンとそのアブレーション方法を説明する。なお、ここでは近視眼を矯正するものとして説明する。

図5は第1及び第2の老視矯正パターンを説明する図である。第1の老視矯正パターンは、図5(a)に示すように、瞳孔中心を中心とした中央矯正領域50を近見用（近用視）、周辺矯正領域51を遠見用（遠用視）とした矯正パターンである。なお、周辺矯正領域51の外周にはアブレーション領域と非アブレーション領域とを滑らかに繋ぐトランジションゾーン(TZ)が形成されるが、これは図示を略している。また、周辺矯正領域51までが光学的に影響を及ぼすオプチカルゾーン(OZ)である。

【0027】

このパターンでは、近見用の中央矯正領域50は遠見用の周辺矯正領域51に対して、加入度数分の矯正を施すことになる。この場合のアブレーション方法は、近視矯正度数Sと加入度数ADDとを加えた値がマイナスになるときとプラスになるときとで異なる。なお、 $S + ADD = 0 D$ のときは、屈折力に影響を及ぼさない様に（形状変化を起こさないように）、近見用の中央矯正領域50には均一なアブレーションを行う。

【0028】

近視矯正度数 $S + ADD$ がマイナス度数のとき、例えば、近視矯正度数 $S = -3 D$ で $ADD = 2 D$ のときは、中央矯正領域 50 に対して残りの近視矯正度数 $S = -1 D$ 分の近視矯正アブレーションを円形アパーチャ 7 の開口制御により行う。その後、続けて中央矯正領域 50 の大きさになった円形アパーチャ 7 を徐々に広げながら、遠見用の周辺矯正領域 51 に対して近視矯正のアブレーションをその矯正度数 $S = -3 D$ 分行う（図 5 (b) 参照）。

【0029】

近視矯正度数 $S + ADD$ がプラス度数のとき、例えば、近視矯正度数 $S = -1 D$ で $ADD = 2 D$ のときは、中央矯正領域 50 は $S = +1 D$ の矯正となる。この場合、中央矯正領域 50 に対して $S = +1 D$ の遠視矯正のアブレーションを行うと同時に、遠見用の周辺矯正領域 51 に対して遠視矯正のアブレーションを応用した第 2 の近視矯正のアブレーションを近視矯正度数 $S = -1 D$ 分行う（図 5 (c) 参照）。

【0030】

第 2 の老視矯正パターンは、第 1 の老視矯正パターンの逆で、図 5 (a) における中央矯正領域 50 を遠見用、周辺矯正領域 51 を近見用とした矯正パターンである。この第 2 の老視矯正パターンにおいても、近視矯正度数 S と加入度数 ADD とを加えた値がマイナスになるときとプラスになるときとで異なる。 $S + ADD = 0 D$ のときは、近見用の中央矯正領域 51 にはアブレーションを施さないか、又は均一なアブレーションを行う。

【0031】

近視矯正度数 $S + ADD$ がマイナス度数のときは、例えば、近視矯正度数 $S = -3 D$ で $ADD = 2 D$ のときは、円形アパーチャ 7 の開口を制御しながら、中央矯正領域 50 に対して近視矯正度数 $S = -3 D$ 分の近視矯正のアブレーションを行った後、周辺矯正領域 51 に対して近視矯正のアブレーションを残りの近視矯正度数 $S = -1 D$ 分行う（図 5 (d) 参照）。

【0032】

近視矯正度数 $S + ADD$ がプラス度数のとき、例えば、近視矯正度数 $S = -1 D$ で $ADD = 2 D$ のときは、中央矯正領域 50 に対して近視矯正度数 S

= -1 D分の近視矯正のアブレーションを行う。その後、周辺矯正領域51に対してS=+1 Dの遠視矯正のアブレーションを行う(図5(e)参照)。

【0033】

なお、上記のパターンにおいては、何れの場合も中央矯正領域50と周辺矯正領域51の間に、度数を連続的に変化する累進領域を設けることが好ましい。これは、中央矯正領域50から周辺矯正領域51のアブレーションに移る際に、円形アーチャ7の開口を制御しながら行う近視矯正アブレーション、又は第2の近視矯正のアブレーションで度数を変化させることで行える。

【0034】

図6は第3の老視矯正パターンを説明する図である。第3の老視矯正パターンは、図6(a)に示す如く、半円状の上方矯正領域60を遠見用、サークル7' と半円サークル11a'で囲まれた部分の下方矯正領域61を近見用としたパターンである。領域62は上方矯正領域60と下方矯正領域61の形状を滑らかに繋ぐ移行領域である。

【0035】

第3のパターンは、まず、上方矯正領域60及び下方矯正領域61を含むオプチカルゾーン内に対して、円形アーチャ7の開口制御により遠見用の近視矯正度数分の近視矯正アブレーションを行う。その後、下方矯正領域61に対して次のようにアブレーションを行う。ビーム制限ユニット11を光路に挿入し、図7に示すように上方矯正領域60が遮蔽板11cにより遮蔽されるように位置させる。円形アーチャ7の開口をオプチカルゾーンの大きさとしたまま、アーチャ11aを光軸に対して平行な状態から垂直になるまで徐々に傾けながら、遠視矯正アブレーションを加入度数分行う。これにより、図6(a)におけるサークル7' (円形アーチャ7の通過領域)と半円サークル11a' (アーチャ11aの通過領域)とで囲まれた部分である下方矯正領域61が加入度数分アブレーションされる(図6(b)参照)。そして、アーチャ11aの傾きを徐々に行うことにより移行領域62が形成される。

【0036】

この第3の老視矯正パターンは様々な変形が可能であり、例えば、図6(a)

における上方矯正領域60と下方矯正領域61の上下の位置関係を逆にすることにより、上方近見用、下方遠見用とした矯正が行える。これはビーム制限ユニット11を光軸L回りに回転することで行える。また、両領域は上下に限らず左右等、自由な配置にすることができる。さらには、ビーム制限ユニット11の移動により、アパーチャ11aの配置位置を変化させることで2つの領域60、61の大きさを変化させることもできる。

【0037】

以上、代表的な老視矯正パターンを説明したが、これらの他、3重焦点を持つ矯正パターンや各パターンの組合せでの矯正も可能である。

【0038】

また、レーザビームを患者眼へ導光する導光光学系は、本実施形態に示したものに限らず、各種の方式のものが使用できる。例えば、本出願人による特開平9-266925号公報のように、矩形形状のレーザビームの長手方向を選択的に分割するマスクを用いてビームを分割し、平面ミラー3の移動とイメージローテータ5の回転により角膜上でのビームの投影位置を変える方式でも良い。あるいは、1mm程度に整形された小スポットビームをガルバノミラー等で2次元的に走査することで、小スポットビームの投影位置を変える方式も使用できる。これらによるアブレーションでは、各ビーム位置での照射時間を制御することにより任意なパターン形状のアブレーションが可能である。

【0039】

次に、本装置による老視矯正の手順を図8に従って説明する。

まず、基本的な角膜形状検査及び屈折力検査等の検眼により、患者眼に対する遠見矯正及び近見矯正の処方度数を得る。従来はこの段階で屈折力データを決定して手術を行っていたが、本実施形態ではレーザビームによる屈折矯正手術前に、ソフトコンタクトレンズ（以下、CL）をトライアルレンズとして用いて最適な矯正パターンと矯正度数の確認を行い、その結果を基にレーザでの矯正手術を実施する。

【0040】

患者眼にテスト装用させるCLは、前述したように角膜手術装置で可能な矯正

パターンに合わせて製作した矯正プロファイルを持つものを予め複数種類用意しておく。CLの製作は装置側の矯正パターンデータに基づいてCLメーカーにて行う他、度数を持たないCLの生地に角膜手術装置でレーザビームを照射して形状変化を持たせるように行ことも可能である。

【0041】

基本的な検眼の後、術者は患者の視環境や生活様式を確認し、CLの矯正パターン及び矯正度数等を選定する。患者には選定したCLをテスト装用させ、しばらくその見え具合の経過観察をする。例えば、前述した第1～第3の老視矯正パターンについて、遠見領域や近見領域の大きさを変えたCLをそれぞれテストし、最適なものを確認する。遠見及び近見の矯正度数についても複数のものをテストして確認する。こうして、患者にはレーザビームにより角膜手術をした場合の見え具合を疑似的に体験させることができる。

【0042】

テストCLの経過観察により患者に適するものが決定できたら、術前の角膜形状データと、選定したCLの矯正パターン、オプチカルゾーンのサイズ、遠見及び近見の領域の位置、各矯正度数等を含む屈折力データ（屈折力の分布データとすることもできる）を装置のコンピュータ21に入力する。図9はディスプレイ21bに表示される屈折力データの入力画面例である。画面右側の各入力項目のデータは、選定したCLに付随されたものである。そのデータは、例えばCLの製造時にパッキングケース等に添付されたものやCLの管理台帳に記載されており、これを術者が確認し、入力操作部21cで入力することも可能であるが、これは煩わしく、間違え易いので、次ぎのようとする。

【0043】

パッキングケース等にはCLを識別する個別の管理番号が付与されている。CLの管理番号に対応させてそのCLの屈折力データをコンピュータ21が持つデータベースに予め蓄積しておく。CLメーカーにて製作されたものは、データをCD-ROM化してコンピュータ21に組み込んでおくことでも良い。そして、図9における、CL番号入力項目70に選定したCLの管理番号を入力することにより、データベースから屈折力データが読み出されて入力される。あるいは、C

Lの屈折力データをバーコード（データが多い場合は2次元コード）で蓄積し、CLのパッキングケース等にこれを添付し、バーコドリーダで読み出して入力する方法も可能である。

【0044】

なお、あるCLのテスト装用から患者の的確な屈折力データを診断できれば、そのCLの屈折力データを入力した後に、修正が必要な項目の値を入力操作部21cによって修正すれば良い。

【0045】

図9における入力画面には矯正パターンのカラーマップ75がグラフィック表示される。近見矯正領域、遠見矯正領域は矯正度数に応じてカラー表現される。カラーマップ75における外周部分76はトランジションゾーンを示す。こうしたカラーマップ75のグラフィック表示により、矯正パターンが視覚的に分かりやすくなる。また、CLの選定に対する入力データの確認が行い易い。

【0046】

術前角膜形状データ及び屈折力データの入力が完了すると、コンピュータ本体21aによって屈折力データが切除データ（切除分布のデータ）に変換され、さらにこれから前述のような各矯正パターンに応じたアブレーションの制御データが計算され、制御装置20に送られる。手術時は、術者は観察光学系17により患者眼を観察して導光光学系をアライメントした後、レーザ照射スイッチによりレーザ照射開始信号を制御装置20に入力する。制御装置20によりレーザ光源1及び各駆動装置が制御され、レーザビームの照射により前述のような各アブレーションが行われる。

【0047】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、各患者毎に最適な矯正用データを見つけ出して、レーザビームによる的確な矯正が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施形態の角膜手術装置の光学系および制御系の概略配置を示す図である。

【図2】

エキシマレーザビームの強度分布を説明する図である。

【図3】

ビーム制限ユニットの構成を説明する図である。

【図4】

ビームの重ね合わせによる円環状のアブレーションを示す図である。

【図5】

第1及び第2の老視矯正パターンを説明する図である。

【図6】

第3の老視矯正パターンを説明する図である。

【図7】

ビーム制限ユニットによる第3のパターンのアブレーション方法を説明する図である。

【図8】

老視矯正の手順を説明する図である。

【図9】

ディスプレイに表示される屈折力データの入力画面例を示す図である。

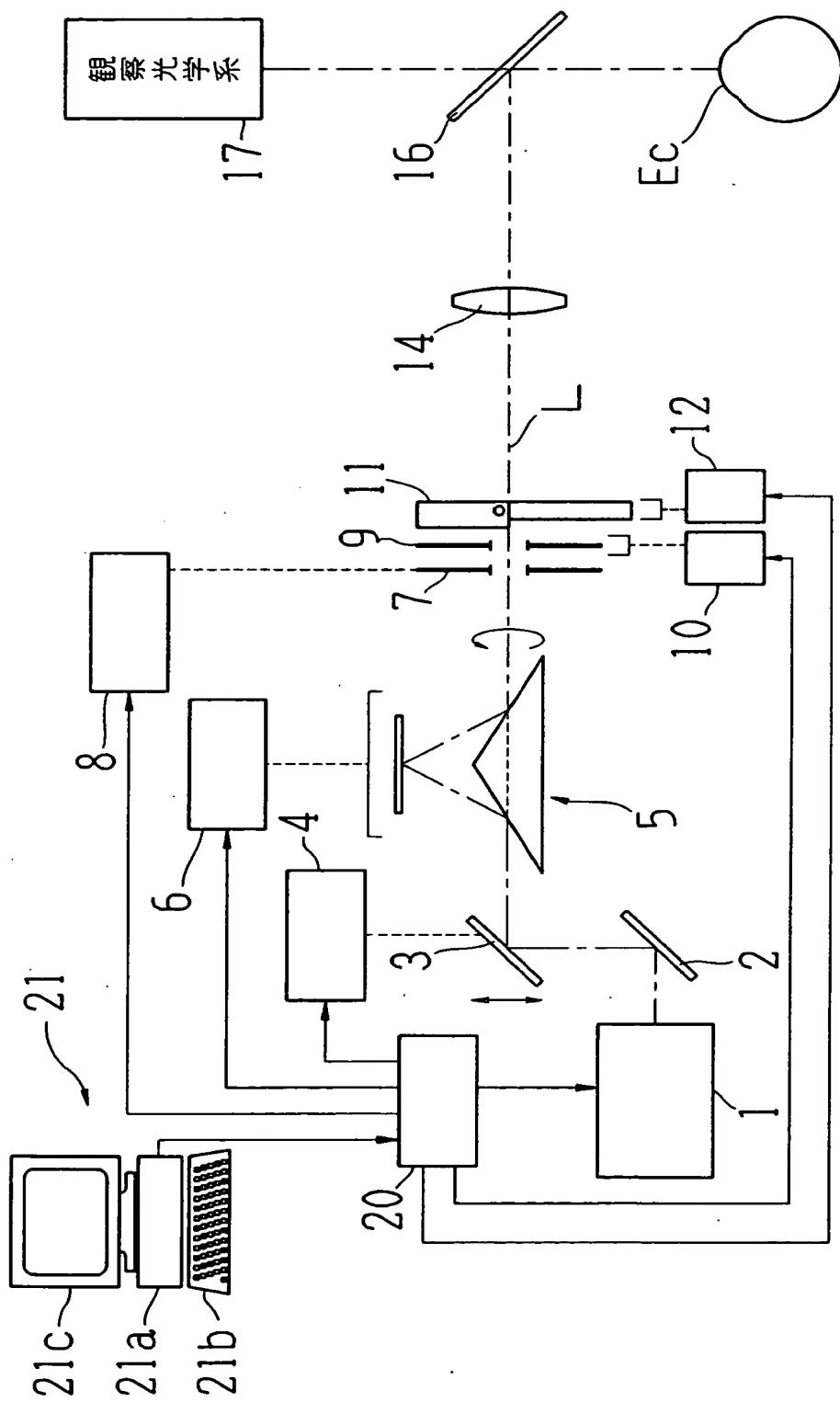
【符号の説明】

- 1 レーザ光源
- 3 平面ミラ
- 5 イメージローテータ
- 7 可変円形アパーチャ
- 1 4 投影レンズ
- 2 0 制御装置
- 2 1 コンピュータ
- 5 0 中央矯正領域
- 5 1 周辺矯正領域
- 7 0 CL番号入力項目

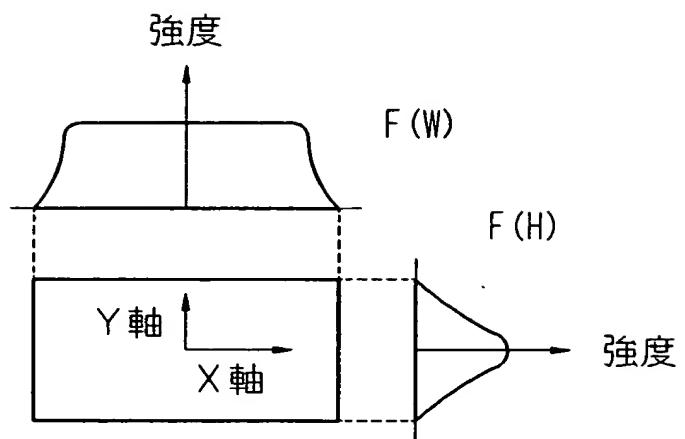
特2000-302863

【書類名】 図面

【図1】



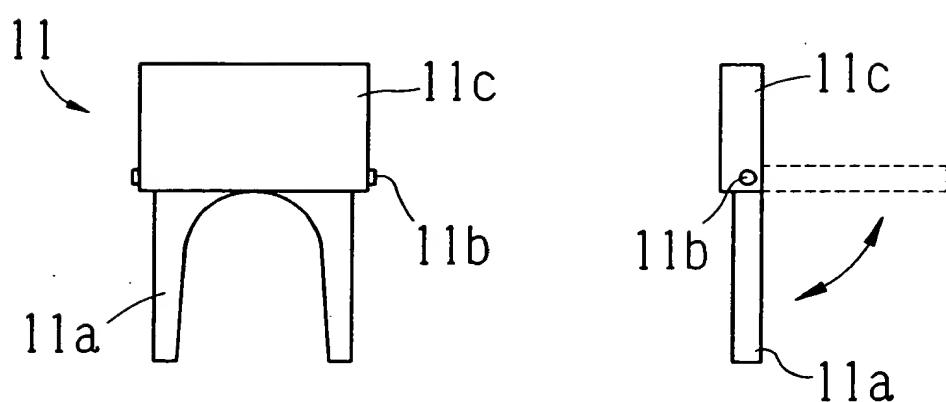
【図2】



【図3】

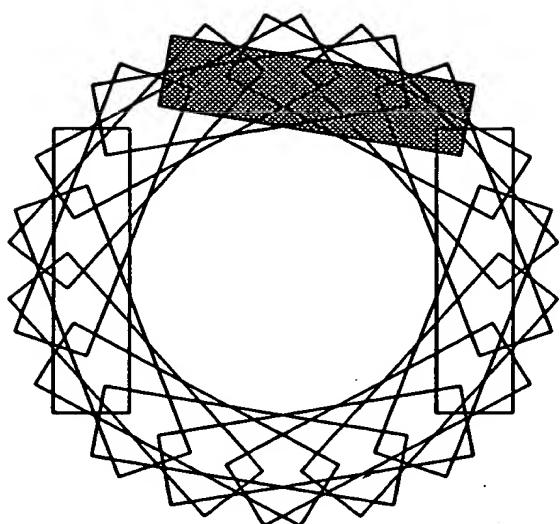
(a)

(b)

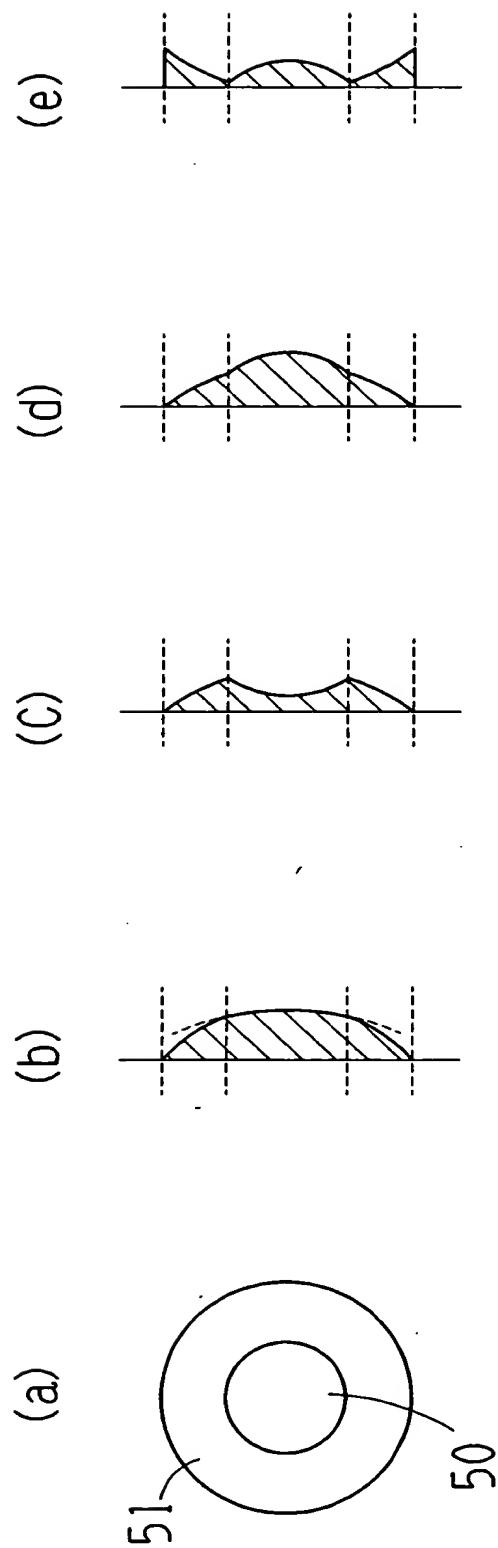


特2000-302863

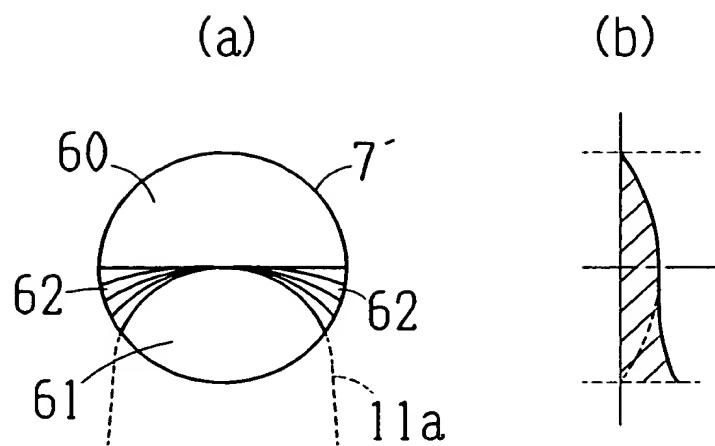
【図4】



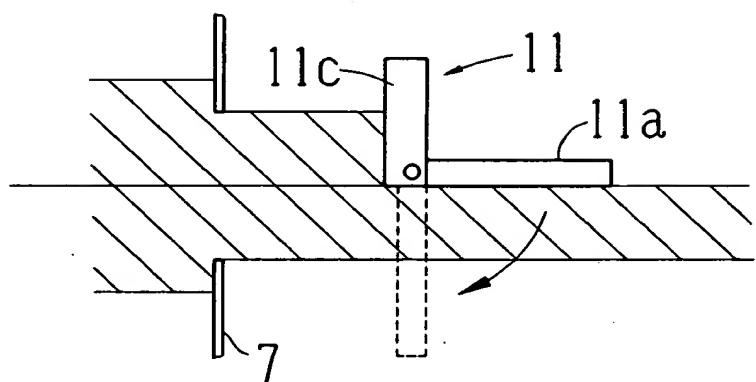
【図5】



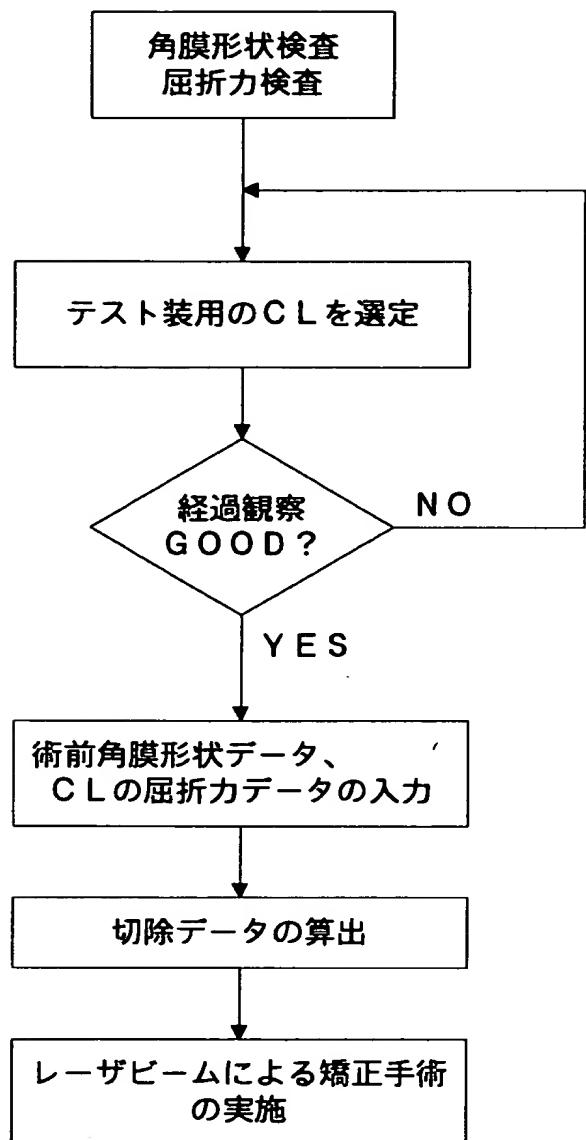
【図6】



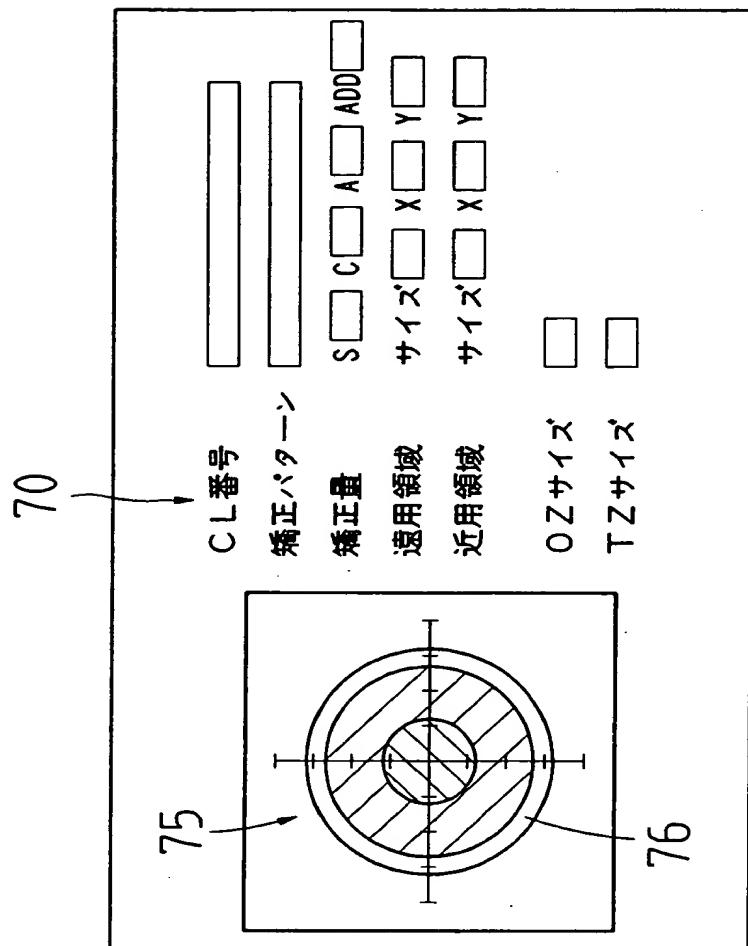
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 患者が望む適切な矯正パターンを見つけ出して、的確な矯正が行えるようにする。

【解決手段】 検眼結果に基づいてコンタクトレンズによる矯正值を得た後、試用するコンタクトレンズを選択し、試用結果が良いときはそのコンタクトレンズの屈折力データをレーザビームにより角膜組織をアブレーションして屈折異常を矯正する角膜手術装置に入力する。装置は入力された屈折力データを切除データに変換し、該切除データに基づいて角膜組織の切除量を制御する。

【選択図】 図8

出願人履歴情報

識別番号 [000135184]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県蒲郡市栄町7番9号

氏 名 株式会社ニデック